

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-021429

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 10-186382

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 01.07.1998

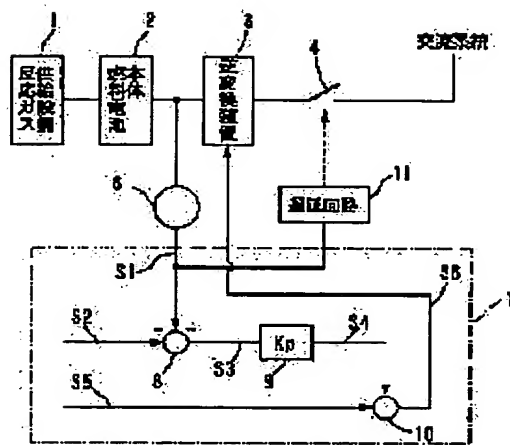
(72)Inventor : YABUKI MASANORI  
WATANABE MASATO

## (54) POWER GENERATING SET FOR FUEL CELL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To continue operation, even when the direct current output voltage of a fuel cell main body fluctuates transiently by a sudden change of load.

**SOLUTION:** This power generating set is constituted with a fuel cell main body 2 for outputting the direct current power, a power inverter 3 for converting the direct current power to the alternating current power, a direct current voltage detector 6 for measuring the direct current voltage output from the fuel cell main body 2, and a control device 7 for controlling a load set value on the basis of the measured direct current voltage, and when the direct current voltage is lowered during the time of the system coupling operation, a load set value is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-21429

(P2000-21429A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl.

H 0 1 M 8/04

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04

テマコード(参考)

P 5 H 0 2 7

H

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-186382

(22)出願日 平成10年7月1日(1998.7.1)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 矢吹 正徳

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(72)発明者 渡邊 政人

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(74)代理人 100078765

弁理士 波多野 久 (外1名)

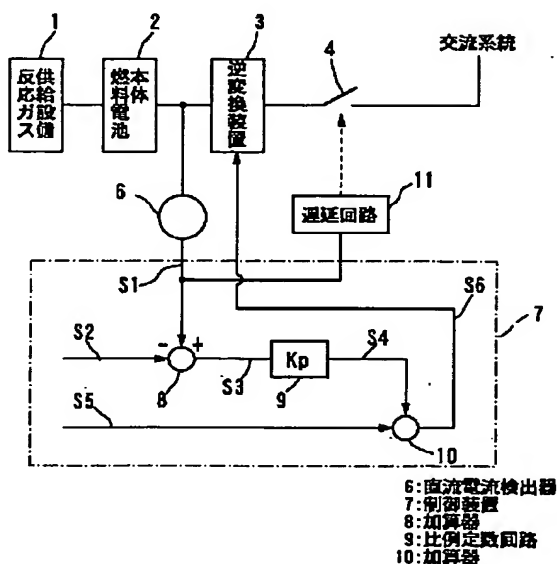
Fターム(参考) 5H027 AA02 CC06 KK54 MM27

(54)【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57)【要約】

【課題】燃料電池本体の直流出力電圧が負荷急変などで過渡的に変動した場合でも、運転を継続させる。

【解決手段】直流電力を出力する燃料電池本体2と、前記直流電力を交流電力に変換する逆変換装置3と、燃料電池本体2から出力される直流電圧を計測する直流電圧検出器6と、この計測した直流電圧に基づいて負荷設定値を制御する制御装置7とを備え、系統連系運転している時に前記直流電圧が低下した場合、前記負荷設定値を減少させるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電力を出力する燃料電池本体と、前記直流電力を交流電力に変換する逆変換装置とを有する燃料電池発電装置において、前記燃料電池本体から出力される直流電圧を計測する直流電圧検出器と、この計測した直流電圧に基づいて負荷設定値を制御する制御装置とを備え、系統連系運転している時に前記直流電圧が低下した場合、前記負荷設定値を減少させるように構成したことを特徴とする燃料電池発電装置。

【請求項2】 直流電力を出力する燃料電池本体と、前記直流電力を交流電力に変換する逆変換装置とを有する燃料電池発電装置において、前記燃料電池本体から出力される直流電圧を計測する直流電圧検出器と、この計測した直流電圧に基づいて前記逆変換装置の交流電力を制御する制御装置とを備え、自立運転をしている時に前記直流電圧が低下した場合、前記逆変換装置の交流電力を減少させるように構成したことを特徴とする燃料電池発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池本体および逆変換装置を備えた燃料電池発電装置に係り、特に逆変換装置の運転によって燃料電池本体を保護する燃料電池発電装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、燃料電池発電装置は、燃料電池本体が発電を行うのに必要な酸化剤、還元剤を上記燃料電池本体に供給する反応ガス供給設備と、直流電力を発生する燃料電池本体と、その直流電力を交流電力に変換する逆変換装置と、この逆変換装置から発生する交流電力を交流系統や単独負荷に供給するためのスイッチ群とを具備している。

【0003】燃料電池発電装置は、燃料電池本体が通常単セル当たり、0.6～0.7V程度の直流出力電圧で運転されるものの、燃料電池本体または発電を行うのに必要な酸化剤、還元剤および冷却水などの供給系に異常が生じた場合は、上記燃料電池本体の直流出力電圧が低下する。このため従来では、この直流出力電圧の低下を検出した場合、系統連系運転にあつては系統解列、自立運転にあつては負荷遮断（シャットダウン）を行っていた。

【0004】このような従来の燃料電池発電装置の一例を図4に基づいて説明する。図4に示すように、反応ガス供給設備1から燃料電池本体2が発電に必要な反応ガスの供給を受け、燃料電池本体2は直流電力を発生する。この発生した直流電力は、逆変換装置3にて交流電力に変換され、この交流電力がスイッチ4を経て独立負荷5に供給される。また、燃料電池本体2の直流出力電圧は、直流電圧検出器6にて常時モニタリングされている。このように構成された燃料電池発電装置では、万一

直流電圧検出器6にて検出した直流電圧値が予め設定された値以下であれば、スイッチ4を開放し、さらに逆変換装置3を停止させる場合があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように構成された従来の燃料電池発電装置は、たとえ反応ガス供給設備1または燃料電池本体2が異常でなくとも、燃料電池本体2の特性が経年的に低下してきた場合や、急速な負荷変化などを実施した場合に燃料電池本体2の直流出力電圧が低下し、過渡的に設定値以下となる場合があり、不必要に系統解列や負荷遮断が発生するという不具合があった。

【0006】本発明は上述した事情を考慮してなされたもので、燃料電池本体の直流出力電圧が負荷急変などで過渡的に変動した場合でも、一時的な逆変換装置の運転によって燃料電池本体を保護し、運転を継続させる燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載の発明は、直流電力を出力する燃料電池本体と、前記直流電力を交流電力に変換する逆変換装置とを有する燃料電池発電装置において、前記燃料電池本体から出力される直流電圧を計測する直流電圧検出器と、この計測した直流電圧に基づいて負荷設定値を制御する制御装置とを備え、系統連系運転している時に前記直流電圧が低下した場合、前記負荷設定値を減少させるように構成したことを特徴とする。

【0008】請求項1記載の発明によれば、系統連系運転している時、急激な負荷変化に対して過渡的に燃料電池本体の直流出力電圧が低下した場合、その電圧低下に見合った負荷減少を逆変換装置側から誘起し、直流出力電圧を回復させ、安定した運転を継続させる。

【0009】請求項2記載の発明は、直流電力を出力する燃料電池本体と、前記直流電力を交流電力に変換する逆変換装置とを有する燃料電池発電装置において、前記燃料電池本体から出力される直流電圧を計測する直流電圧検出器と、この計測した直流電圧に基づいて前記逆変換装置の交流電力を制御する制御装置とを備え、自立運転をしている時に前記直流電圧が低下した場合、前記逆変換装置の交流電力を減少させるように構成したことを特徴とする。

【0010】請求項2記載の発明によれば、装置が系統と連系せず、自立運転をしている時、急激な負荷変化に対して過渡的に燃料電池本体の直流出力電圧が低下した場合、その電圧低下に見合った出力電圧減少を逆変換装置側から誘起し、直流出力電圧を回復させ、安定した運転を継続させる。

【0011】なお、燃料電池本体に異常などが発生して直流電圧の低下が生じた場合は、本発明によっても直流電圧を回復することができないため、直流電圧低下が継

続する。よって、ある一定時間、例えば10秒間程度、本発明を実施して直流電圧の回復が見られない場合には、従来と同様に系統解列もしくは負荷遮断することとする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0013】図1は本発明に係る燃料電池発電装置の第1実施形態を示すブロック図である。なお、従来の構成と同一の部分には、図4と同一の符号を付して説明する。

【0014】図1に示すように、反応ガス供給設備1から燃料電池本体2が発電に必要な反応ガスの供給を受け、燃料電池本体2は直流電力を発生する。この発生した直流電力は、逆変換装置3にて交流電力に変換され、この交流電力がスイッチ4を経て交流系統に供給される。

【0015】また、燃料電池本体2の直流出力電圧は、直流電圧検出器6により計測され、その計測値が制御装置7に取り込まれ、この制御装置7は、直流電圧検出器6により計測された直流電圧に基づいて負荷設定値を制御するものである。

【0016】すなわち、制御装置7においては、直流電圧信号S1の直流電圧値が加算器8に入力され、この加算器8には燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2も入力され、加算器8では直流電圧信号S1の直流電圧値と燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2の設定値とが加算され、その偏差信号S3が比例定数回路9に出力される。

【0017】比例定数回路9からは、偏差信号S3に見合った出力設定値信号S4が加算器10に入力され、この加算器10には負荷設定値信号S5も入力される。加算器10からは、逆変換装置3に負荷設定値を減少させる信号S6が出力される。この逆変換装置3では、直流電圧の低下に見合った負荷の減少を誘起する。

【0018】このように制御装置7においては、直流電圧信号S1の直流電圧値を常時監視し、この直流電圧信号S1が燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2の設定値を割り込んだ場合、その偏差信号S3に見合った出力設定値信号S4を演算し、その時の負荷設定値信号S5からその値をマイナスする。

【0019】一方、直流電圧検出器6と加算器8との間が分岐され、この分岐点に遅延回路11が接続され、ある一定時間、例えば10秒間程度、制御回路7により燃料電池本体2の直流電圧低下に見合った負荷減少を逆変換装置3側から誘起しても、直流電圧の回復が見られない場合には、遅延回路11によりスイッチ4を開放して系統解列することとなる。

【0020】次に、第1実施形態の作用を説明する。

【0021】通常時において、燃料電池本体2への負荷

設定値は、その装置の定格範囲内で運転員などが任意に定めることができる。しかしながら、第1実施形態は、直流電圧信号S1の直流電圧値が燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2の設定値を割り込んだ場合、その偏差信号S3に見合った出力を図2に示す燃料電池の電圧-電流特性の傾き $\Delta V/\Delta I$ に従って決定し、運転員が定める負荷設定値信号S5から減じる。

【0022】すなわち、負荷設定値信号S5の負荷設定値を減少させることによって、運転点を図2の点Aから運転点Bに移行させ、これにより電池直流電圧が回復することとなる。

【0023】このように第1実施形態によれば、燃料電池の直流出力の電圧が経時的に減少した場合に、系統連系運転においては、負荷設定値を直流電圧低下に見合っ

て減少させることにより、燃料電池発電装置の直流出力電圧を回復させ、安定な運転を継続させることができる。

【0024】図3は本発明に係る燃料電池発電装置の第2実施形態を示すブロック図である。なお、前記第1実施形態と同一の部分には同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0025】この第2実施形態では、図3に示すように反応ガス供給設備1から燃料電池本体2が発電に必要な反応ガスの供給を受け、燃料電池本体2は直流電力を発生する。この発生した直流電力は、逆変換装置3にて交流電力に変換され、この交流電力がスイッチ4を経て独立負荷5に供給される。

【0026】また、燃料電池本体2の直流出力電圧は、

直流電圧検出器6により計測され、その計測値が制御装置7に取り込まれ、この制御装置7は、直流電圧検出器6により計測した直流電圧に基づいて逆変換装置3の交流電力を制御するものである。

【0027】すなわち、制御装置7においては、直流電圧信号S1の直流電圧値が加算器8に入力され、この加算器8には燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2も入力され、加算器8では直流電圧信号S1の直流電圧値と燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2の設定値とが加算され、その偏差信号S3が比例定数回路9に出力される。

【0028】比例定数回路9からは、偏差信号S3に見合った交流出力電圧変化分の信号S6が加算器10に入力され、この加算器10には交流出力電圧設定値信号S7も入力される。加算器10からは、逆変換装置3に交流出力電圧設定値を減少させる信号S8が出力される。この逆変換装置3では、直流電圧の低下に見合った交流出力電圧設定値の減少を、例えばその制御信号のタイミングを変化させることにより誘起する。

【0029】このように制御装置7においては、直流電圧信号S1の直流電圧値を常時監視し、この直流電圧信号S1が燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2の

設定値を割り込んだ場合、その偏差信号S3に見合った交流出力電圧変化分の信号S6を演算し、その時の交流出力電圧設定値信号S7からその値をマイナスする。

【0030】なお、ある一定時間、例えば10秒間程度、制御回路7により燃料電池本体2の直流電圧低下に見合った出力電圧減少を逆変換装置3側から誘起しても、直流電圧の回復が見られない場合には、遅延回路11によりスイッチ4を開放して負荷遮断することとなる。

【0031】次に、第2実施形態の作用を説明する。

【0032】通常時において、燃料電池本体2の出力は、接続された負荷に見合って自動的に決定される。しかしながら、第2実施形態は、直流電圧信号S1の直流電圧値が燃料電池の健全性から定まる設定値信号S2の設定値を割り込んだ場合、その偏差信号S3に見合った出力を図2に示す燃料電池の電圧-電流特性の傾き $\Delta V / \Delta I$ に従って決定し、さらにその出力減少分に対応する交流出力電圧変化分を計算し、予め設定されている交流出力電圧設定値信号S7の設定値から減じる。すなわち、交流出力電圧を減少させることによって、運転点を図2の点Aから点Bに移行させ、これにより電池直流電圧が回復することとなる。

【0033】このように第2実施形態によれば、燃料電池の直流出力の電圧が経時的に減少した場合に、自立運転においては、交流出力電圧設定値を直流電圧低下分に見合って減少させることにより、燃料電池発電装置の直流出力電圧を回復させ、安定な運転を継続させることができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1、2によれば、系統連系運転および自立運転において、経時的にまたは負荷急変などによって過渡的に燃料電池本体の直流発電電圧が低下した場合、発電出力設定または交流発電出力電圧を直流電圧低下分に従って自動的に調節することによって、直流電圧を適正な値に維持し、燃料電池発電プラントを解列したり停止することなく、安定した運転を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料電池発電装置の第1実施形態を示すブロック図。

【図2】燃料電池の電圧-電流特性を示す図。

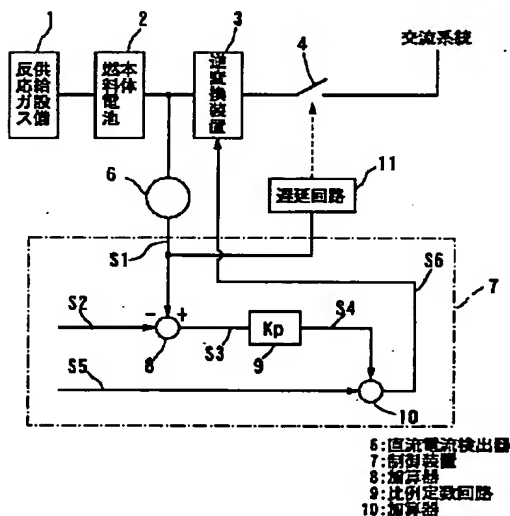
【図3】本発明に係る燃料電池発電装置の第2実施形態を示すブロック図。

【図4】従来の燃料電池発電装置の一例を示すブロック図。

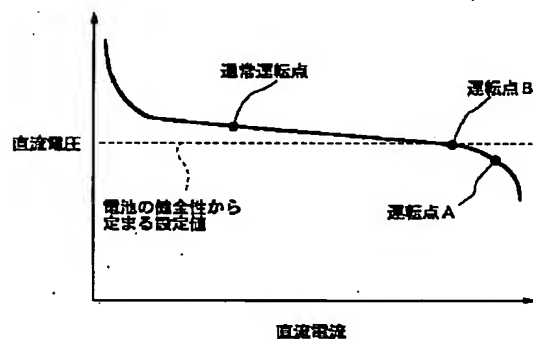
【符号の説明】

- 1 反応ガス供給設備
- 2 燃料電池本体
- 3 逆変換装置
- 4 スイッチ
- 5 単独負荷
- 6 直流電圧検出器
- 7 制御装置
- 8 加算器
- 9 比例定数回路
- 10 加算器
- 11 遅延回路

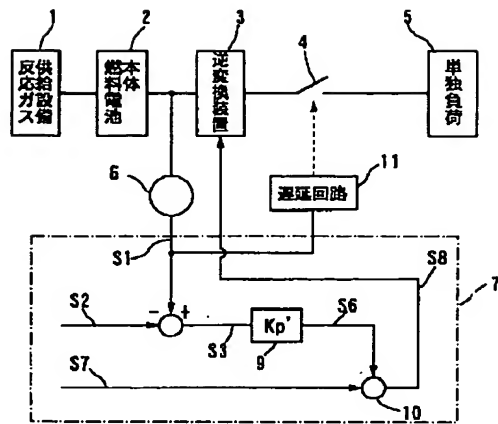
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

